

PAT-NO: JP363291831A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63291831 A

TITLE: PRODUCTION OF ELLIPTICAL JACKET TYPE OPTICAL
FIBER
RESERVING POLARIZED PLANE

PUBN-DATE: November 29, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKUMA, TAKEYOSHI

KAJIOKA, HIROSHI

YAMADA, KIMIMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI CABLE LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62126939

APPL-DATE: May 26, 1987

INT-CL (IPC): C03B037/012, G02B006/00 , G02B006/16

US-CL-CURRENT: 385/11

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce the title optical fiber having excellent extinction ratio in continuous length in low costs by filling the space of a specific silica glass rod with the core rod and a plurality of glass rod fibers, melting them into a solid body and melt-drawing into fiber.

CONSTITUTION: (A) The core rod 5 is inserted into (B) the space 2 of elliptic section extending longitudinally along the center axis of the rod 1

and (C) a plurality of glass rod lines 4 containing B and P are arranged in the space 2 around the core rod. They are fused integrally into a solid body and melt- drawn into fiber.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-291831

⑤ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④ 公開 昭和63年(1988)11月29日
 C 03 B 37/012 C-7344-4G
 G 02 B 6/00 3 5 6 A-7370-2H
 6/16 3 1 1 7370-2H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法

⑭ 特 願 昭62-126939

⑮ 出 願 昭62(1987)5月26日

⑯ 発 明 者 詫 摩 勇 悦 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内

⑰ 発 明 者 梶 岡 博 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内

⑱ 発 明 者 山 田 公 道 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内

⑲ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 絹谷 信雄

明 細 書

1. 発明の名称

楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) コア、クラッド、楕円ジャケット及びサポート管の4層構造からなる楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法において、シリカガラスロッドの中心軸上にその長手方向に沿って空隙部を形成し、該空隙部の中心軸上にコアロッドを挿入すると共に該コアロッドの周辺部にB及びPを含有する複数本のガラスロッド素線を充填してこれらを融着一体化した後に線引きすることを特徴とする楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法。

(2) 上記空隙部が楕円形状を有していることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

(3) 上記コアロッドが上記空隙部の短軸径より

小さな外径を有すると共に上記空隙部の底面中心部に上記コアロッドと同径の案内孔を設けて該案内孔内にコアロッドを挿入することを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の製造方法。

(4) 上記コアロッドが上記空隙部の短軸径に等しい外径を有していることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の製造方法。

(5) 上記空隙部が楕円形状に穴あけ加工した後さらにその中心軸上に上記楕円の短軸径より大きく且つ長軸径より小さい直径の円形状に穴あけ加工することにより形成されると共に上記コアロッドが上記円形状の穴の直径と等しい外径を有していることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法に係り、特に伝送特性の優れたファイバを歩留りよく製造することができる方

法に関する。

〔従来の技術〕

従来、楕円ジャケット型の偏波面保存光ファイバは次に①～④の工程に従って製造されていた。

- ① GeドープSiO₂のコアとシリカクラッドとからなるコアロッドを直径1mm程度に延伸する。
- ② サポート管となる直径16mm、肉厚1.5mm程度の出発石英管内壁にMCVD法によりB及びPを堆積させる。この堆積層が楕円ジャケット部となる。
- ③ このサポート管を減圧・加熱することにより楕円化した後、管内に①で延伸されたコアロッドをロッドインし、カラブス及び真円化してファイバ母材とする。
- ④ このファイバ母材を繰引きして楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを得る。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記の③の工程による楕円化においては減圧値、加熱温度、サポート管の内外径及びBとPのガラス膜厚や組成等の多様な要因に

供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法は上記目的を達成するために、コア、クラッド、楕円ジャケット及びサポート管の4層構造からなる楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法において、シリカガラスロッドの中心軸上にその長手方向に沿って空隙部を形成し、該空隙部の中心軸上にコアロッドを挿入すると共に該コアロッドの周辺部にB及びPを含有する複数本のガラスロッド素線を充填してこれらを融着一体化した後に繰引きする方法である。

〔作用〕

すなわち、本発明はシリカガラスロッドに空隙部を設けてこれをサポート管の母材とし、空隙部内にコアロッドと楕円ジャケットとなる複数本のガラスロッド素線を充填して融着一体化する方法である。従って、楕円ジャケットの楕円形状を容易に均一化することができる。また、コアロッドを太くしてもクラックが発生することがなく、長

大きく影響を受け、これらいずれかの値がわずかに変化しても楕円率が大きく異なってしまう。従って、楕円率の再現性や長手方向の均一性に乏しく、このため消光比特性が低下するという問題があった。消光比を改善する方法として楕円率を大きく且つBのモル濃度を高く設定する方法があるが、Bのモル濃度を高くすると粘性が低下するので楕円形状の均一化が一層困難となってしまう。

また、コアロッド及び出発石英管のサイズを上記した値より大きくしようとするコアロッドとサポート管との一体化時にクラックが発生しやすくなり、このため例えば10km以上の長尺化が困難である。

さらに、コアロッドをロッドインする際にこれらの中心合せが難しく、ファイバの偏心が大きくなりやすいという問題もあった。

かくして、本発明の目的は上記従来技術の問題点を解消し、優れた消光比特性を有すると共に長尺化の可能な楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを歩留りよく得ることができる製造方法を提

示すことにある。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について添付図面を参照して説明する。

実施例 1

第1図は本発明の第1の実施例に係る楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法を示す工程図である。まず、直径50mm、長さ10cmのシリカガラスロッド1の中心軸上にその長手方向に沿って長軸径30mm、短軸径15mm（楕円率33%）の楕円形状の空隙部2を穴あけ加工により形成する。この空隙部2は深さ約8cmまでとし、その底面中心部に直径5mmの案内孔3を深さ1cm程度形成する。

次に、B及びPを添加したガラスロッドを直径1mm程度に延伸してガラスロッド素線4とし、これを複数本用意する。このガラスロッド素線4としては石英管の内壁にMCVD法によりB及びPを堆積させてカラブスしたものを用いることもできる。また、Bのモル濃度は8mol%程度とし、

Pはガラスロッド素線4の屈折率がシリカと同じ値となるように設定してドーピングする。

さらに、比屈折率差0.4%のGeドーフトコア及びシリカクラッドからなるコアロッドを外形5mmに延伸して延伸コアロッド5を形成する。ここで、延伸後のコア径が1.25mmとなるように設定する。

以上のようにしてそれぞれ成形されたシリカガラスロッド1、ガラスロッド素線4及び延伸コアロッド5を洗浄した後、第1図に示す如く延伸コアロッド5の一端をシリカガラスロッド1の空隙部2底部の案内孔3内に挿入すると共に空隙部2内で且つこの延伸コアロッド5の周辺部にガラスロッド素線4を充填する(第2図参照)。

これを洗浄、封入した後融着一体化してファイバ母材とし、このファイバ母材を繰引きして楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを得る。

以上のようにして条長10kmの楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを製造したところ、その伝送損失は波長1.55 μ mで0.22dB/km、消光比-38dB/km、結合長1.5mm(0.63 μ m換算)及び偏心

度0.1 μ m以下であった。

実施例 2

第3図に第2の実施例の工程図を示す。

まず、直径50mm、長さ10cmのシリカガラスロッド11の中心軸上にその長手方向に沿って長軸径30mm、短軸径15mm(楕円率33%)の楕円形状の空隙部12を穴あけ加工により形成する。

次に、比屈折率差0.4%のGeドーフトコア及びシリカクラッドからなるコアロッドを外形15mmに延伸して延伸コアロッド13を形成する。ここで、延伸後のコア径が1.25mmとなるように設定する。

以上のようにしてそれぞれ成形されたシリカガラスロッド11及び延伸コアロッド13と実施例1と同様にして形成された複数本のガラスロッド素線14とを洗浄した後、第3図に示す如く延伸コアロッド13をシリカガラスロッド11の空隙部12内に挿入すると共に空隙部12内で且つこの延伸コアロッド13の周辺部にガラスロッド素線14を充填する(第4図参照)。

これを洗浄、封入した後融着一体化してファイ

バ母材とし、このファイバ母材を繰引きして楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを得る。

以上のようにして条長10kmの楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを製造したところ、その伝送損失は波長1.55 μ mで0.21dB/km、消光比-38dB/km、結合長1.3mm(0.63 μ m換算)及び偏心度0.1 μ m以下であった。

実施例 3

第5図に第3の実施例の工程図を示す。

まず、直径50mm、長さ10cmのシリカガラスロッド21の中心軸上にその長手方向に沿って長軸径30mm、短軸径15mm(楕円率33%)の楕円形状の空隙部22を穴あけ加工により形成する。続いて、このシリカガラスロッド21の中心軸上に直径20mmの円形状に穴あけ加工を施し、空隙部22とする。

次に、比屈折率差0.4%のGeドーフトコア及びシリカクラッドからなるコアロッドを外形20mmに延伸して延伸コアロッド23を形成する。ここで、延伸後のコア径が1.25mmとなるように設定する。

以上のようにしてそれぞれ成形されたシリカガ

ラスロッド21及び延伸コアロッド23と実施例1と同様にして形成された複数本のガラスロッド素線24とを洗浄した後、第5図に示す如く延伸コアロッド23をシリカガラスロッド21の空隙部22の中心軸上に挿入すると共に空隙部22内で且つこの延伸コアロッド23の周辺部にガラスロッド素線24を充填する(第6図参照)。

これを洗浄、封入した後融着一体化してファイバ母材とし、このファイバ母材を繰引きして楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを得る。

以上のようにして条長10kmの楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバを製造したところ、その伝送損失は波長1.55 μ mで0.21dB/km、消光比-38dB/km、モード屈折率 5×10^{-4} 及び偏心度0.1 μ m以下であった。

なお、上記の実施例1～3において互いに外径の異なるガラスロッド素線を用意し、これらを組合わせてシリカガラスロッドの空隙部内に充填すれば、隣接するガラスロッド素線間の隙間を小さくすることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、次の如き優れた効果が発揮される。

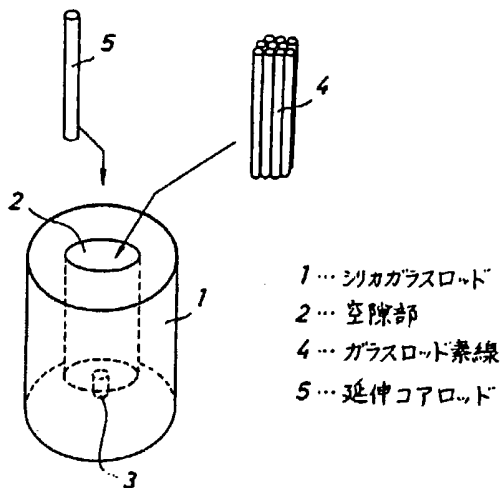
- (1) 楕円ジャケットの楕円形状の均一化が容易になされ、消光比特性が向上する。
- (2) コアロッドを太くしてもクラックが発生することはなく、長尺化が可能である。
- (3) コアロッドを太くすることにより、コアロッドと楕円ジャケットとの境界面におけるゆらぎの影響が緩和され、低損失化が達成される。
- (4) 従って、本発明によるファイバをコヒーレント通信用光伝送路として使用することが可能となる。
- (5) 製造歩留りが向上するので低コスト化を図ることができる。
- (6) 穴あけ加工するガラスロッドが大きいために容易に中心出しを行なうことができ、ファイバの偏心を小さくすることができる。

4. 図面の簡単な説明

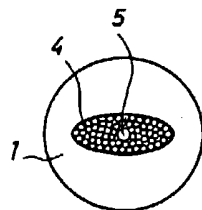
第1図及び第2図は本発明の第1の実施例に係る楕円ジャケット型偏波面保存光ファイバの製造方法を示す工程図、第3図ないし第6図は他の実施例を示す工程図である。

図中、1はシリカガラスロッド、2は空隙部、4はガラスロッド素線、5は延伸コアロッドである。

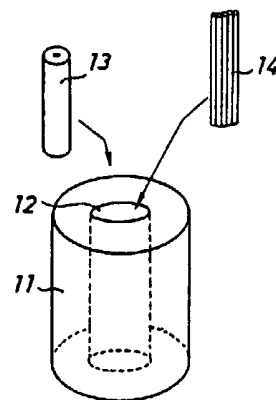
特許出願人 日立電線株式会社
代理人 弁理士 絹谷 信雄



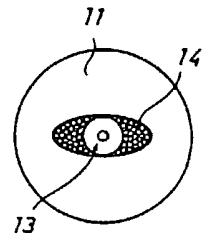
第1図



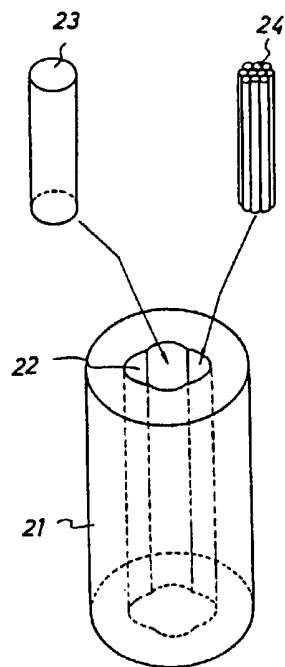
第2図



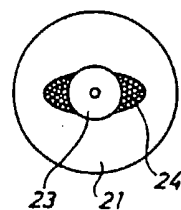
第3図



第4図



第 5 図



第 6 図